

51

Int. Cl. 2:

200 7P8-168
F 02 P 1/08

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Behördenelgentum

DE 27 34 164 A 1

B5

11

Offenlegungsschrift 27 34 164

21

Aktenzeichen: P 27 34 164.6

22

Anmeldetag: 28. 7. 77

33

Offenlegungstag: 2. 2. 78

30

Unionspriorität:

32 33 31

28. 7. 76 Frankreich 7622927

54

Bezeichnung: Elektronische Zündsteueranordnung für Brennkraftmaschinen, insbesondere von Kraftfahrzeugen

71

Anmelder: Ducellier et Cie., Creteil (Frankreich)

74

Vertreter: Weickmann, H., Dipl.-Ing.; Fincke, K., Dipl.-Phys. Dr.;
Weickmann, F.A., Dipl.-Ing.; Huber, B., Dipl.-Chem.; Liska, H., Dr.-Ing.;
Pat.-Anwälte, 8000 München

72

Erfinder: Chateau, Louis, Rosny-sous-Bois (Frankreich)

DE 27 34 164 A 1

- 1 -

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Elektronische Zündsteueranordnung für Brennkraftmaschinen, insbesondere von Kraftfahrzeugen, mit einem Signalgenerator zur Auslösung einer Zündung, mit Signalformungseinrichtungen zur Formung der betreffenden Signale und mit einer Hochspannungsspule, die eine in Reihe mit einem elektronische Unterbrecher liegende Primärwicklung und eine Sekundärwicklung aufweist, die nacheinander mit den durch den Zündverteiler ausgewählten Zündkerzen verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein erstes, gesteuertes monostabiles Element (9) vorgesehen ist, welches direkt den in Reihe mit der Primärwicklung (6) der Hochspannungsspule (5) liegenden elektronischen Unterbrecher (8) steuert, daß ein Vergleicherelement (10) vorgesehen ist, welches zum einen eine dem in der Primärwicklung (6) der Hochspannungsspule (5) fließenden Strom proportionale Spannung und zum anderen eine Spannung mit einem festliegenden Wert zugeführt erhält und die ausgangsseitig einen Rechteckimpuls abgibt, dessen Breite in Abhängigkeit von der Höhe der Eingangsspannung änderbar ist, daß ein Integrationselement (12) vorgesehen ist, welches das von dem Vergleicherelement (10) abgegebene Signal aufnimmt, daß ein zweites monostabiles Element (13) vorgesehen ist, welches durch die Impulsformungseinrichtungen (4) gesteuert einen Rechteckimpuls von bestimmter Dauer abgibt, daß ein Strombegrenzungselement (14) vorgesehen ist, welches den in der genannten Primärwicklung (6) der Hochspannungsspule (5) fließenden Strom begrenzt, und daß ein ODER-Glied (15) vorgesehen ist, welches die Signale von dem ersten monostabilen Element (9), von dem zweiten monostabilen Element (13) und von dem Strombegrenzungselement (14), welches den in der genannten Primärwicklung (6)

709885/1028

ORIGINAL INSPECTED

fließenden Strom begrenzt, aufnimmt, derart, daß an die Elektrode der jeweiligen Zündkerze eine konstante Zündfunkenenergie abgebar ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Impulsformungsschaltung (4), das gesteuerte monostabile Element (9), das Vergleicherelement (10) und das Strombegrenzungselement (14) jeweils einen Operationsverstärker (47, 200, 400, 140) enthalten und daß sämtliche Operationsverstärker in einem einzigen Bauteil untergebracht sind.

PATENTANWÄLTE DIPL.-ING. H. WEICKMANN, DIPL.-PHYS. DR. K. FINCKE
 DIPL.-ING. F. A. WEICKMANN, DIPL.-CHEM. B. HUBER
 Dr.-Ing. H. Liska

XI

3

2734164

8 MÜNCHEN 86, DEN
POSTFACH 860820
MÜHLSTRASSE 22, RUFNUMMER 98 39 21/22

DUCELLIER et Cie
3/5, Voie Félix Eboué
94000 Creteil / Frankreich

Elektronische Zündsteueranordnung für Brennkraft-
maschinen, insbesondere von Kraftfahrzeugen

709885/1028

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine elektronische Steueranordnung zur Steuerung der Zündung von Brennkraftmaschinen, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Zündauslösesignalgenerator, mit Einrichtungen zur Formung der betreffenden Signale und mit einer Hochspannungsspule, die mit einer Primärwicklung in Reihe zu einem elektronischen Unterbrecher geschaltet ist und die mit einer Sekundärwicklung nacheinander mit Zündkerzen verbunden ist, die durch einen Zündverteiler ausgewählt werden.

Bei Anordnungen dieser Art werden die Zündfunken in bekannter Weise erzeugt, wenn der zuvor in der Primärwicklung hervorgerufene Strom mittels eines mechanischen oder elektronischen Unterbrechers plötzlich unterbrochen wird.

Die Erzeugung von Zündungen in den Brennkammern muß einer ersten Bedingung genügen, was bedeutet, daß diese Zündung zu genau dem Augenblick hervorgerufen werden muß, der durch verschiedene Gesetzmäßigkeiten festgelegt ist, der Zündvoreilung als Funktion der Änderungen der Motordrehzahl. Zum anderen ist es angebracht, daß die betreffende Erzeugung von Zündungen mit einer solchen Energie erfolgt, daß die bestmögliche Motorleistung erzielt wird, und zwar ohne daß dadurch ein übermäßiger Verbrauch des durch die Fahrzeuganlage erzeugten Stromes hervorgerufen wird.

Es ist bekannt, daß bei niedrigen Motordrehzahlen der Stromverbrauch durch die Primärwicklung der Hochspannungsspule sehr wesentlich ist, wenn eine

Einrichtung zur automatischen Verstellung der Schließzeiten in bezug auf die Schließungs- und Öffnungszeiten fehlt; dieses Verhältnis nennt man "Verweildauer".

Derartige Anordnungen zur automatischen Änderung der "Verweilzeiten" sind bekannt; sie verwenden insbesondere einen speziell ausgebildeten Rotor oder sogar komplexe Schaltungsanordnungen auf der Grundlage von Halbleiterelementen. Im besonderen Fall bringen diese Anordnungen relativ hohe Kosten mit sich.

Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu überwinden und insbesondere an den Elektroden von Zündkerzen einen Zündfunken mit konstanter Energie zu erzeugen, wobei der passende Zeitpunkt der Auslösung dieser Zündung keine Rolle für das Gebiet der vorliegenden Erfindung spielt.

Gelöst wird die vorstehend aufgezeigte Aufgabe erfindungsgemäß durch eine elektronische Zündsteueranordnung für eine Brennkraftmaschine, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, wobei diese Anordnung mit einem System zusammenwirkt, umfassend einen Zündungsauslösesignalgenerator, Einrichtungen zur Formung der betreffenden Signale, eine Hochspannungsspule und einen Verteiler, der jede der Zündkerzen auswählt, an deren Elektroden ein Zündfunken hervorzurufen ist. Diese Steueranordnung ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß ein erstes monostabiles Element vorgesehen ist, welches hinsichtlich der Steuerung unmittelbar den elektronischen Unterbrecher steuert ist, der in Reihe mit der Primärwicklung der Hochspannungsspule geschaltet ist, daß ein Vergleicherelement vorgesehen ist, welches zum einen eine dem in der Primärwicklung der Hochspannungsspule fließenden Strom

proportionale Spannung zugeführt erhält und welches zum anderen eine Spannung mit festliegendem Wert zugeführt erhält und an deren Ausgang ein Rechtecksignal abgegeben wird, dessen Breite in Abhängigkeit von der Höhe der Eingangsspannung veränderbar ist, daß ein Integrationselement vorgesehen ist, welches das von dem Vergleicher abgegebene Signal aufnimmt, daß ein zweites monostabiles Element vorgesehen ist, welches durch die Signalformungseinrichtungen gesteuert ein Rechtecksignal mit einer bestimmten Dauer abgibt, und daß ein Strombegrenzungselement vorgesehen ist, welches den in der Primärwicklung fließenden Strom derart begrenzt, daß jeweils ein Zündfunke mit konstanter Energie an die Elektroden der Zündkerzen abgegeben wird.

Anhand von Zeichnungen wird die Erfindung nachstehend beispielsweise näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen schematischen Schaltplan einer Anordnung gemäß der Erfindung.

Fig. 2 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform der Anordnung gemäß der Erfindung.

Fig. 3 zeigt den Verlauf von verschiedenen auftretenden Signalen, anhand welcher eine der Schaltungsanordnungen in einem festgelegten Bereich erläutert werden wird.

Fig. 4 zeigt den Verlauf von verschiedenen Signalen der Anordnung bei niedrigen Drehzahlen.

Die elektronische Zündsteueranordnung gemäß der Erfindung, wie sie schematisch in Fig. 1 dargestellt ist, umfaßt einen Signalgenerator 1 zur Zündauslösung, der beispielsweise durch einen magnetischen Generator bekannter Art gebildet sein mag, umfassend einen Rotor 2 und eine Induktionswicklung 3. Dieser magnetische Generator wird durch die nicht dargestellte Brennkraftmaschine synchron mitgenommen; er gibt ein Signal der in Fig. 3 mit A dargestellten Form ab.

709885/1026

Das von dem magnetischen Generator (siehe Fig. 1) abgegebene Signal A erfährt durch Einrichtungen 4 eine solche Signalformung, daß am Schaltungspunkt B (siehe Fig. 1) in ebenfalls bekannter Art Rechtecksignale erhalten werden, wie sie in Fig. 3 mit B dargestellt sind.

Eine Hochspannungsspule 5, die eine Primärwicklung 6 und eine Sekundärwicklung 7 aufweist, ist mit ihrer Primärwicklung 6 zu einem elektronischen Unterbrecher 8 in Reihe geschaltet. Die Sekundärwicklung 7 ist mit den Elektroden von Zündkerzen (nicht dargestellt) verbunden, die über einen (nicht dargestellten) Verteiler bekannter Art ausgewählt werden.

Ein erstes monostabiles Element 9, welches die direkte Steuerung des elektronischen Unterbrechers 8 bewirkt, ist in Reihe mit der Primärwicklung 6 liegend angeordnet. Dieses monostabile Element 9 gibt am Ausgang Signale (C - siehe Fig. 1) ab, wie sie in Fig. 3 mit C dargestellt sind.

Ein Vergleicherelement 10 nimmt zum einen eine Spannung auf, die einem Strom proportional ist, der in der Primärwicklung 6 fließt. Zum anderen nimmt das Vergleicherelement eine Spannung mit einem festliegenden Wert über einen Widerstand 11 auf. Der Ausgang des Vergleicherelementes 10 gibt ein Rechtecksignal ab, dessen Breite in Abhängigkeit von der Höhe der dem betreffenden Element zugeführten Eingangsspannung veränderbar ist. Ein Integrationselement 12 nimmt das von dem Vergleicherelement 10 abgegebene Signal auf und gibt eine Spannung ab, wie sie in Fig. 3 mit H dargestellt ist. Ein zweites monostabiles Element 13, welches durch die Signalformungseinrichtungen 4 gesteuert wird, gibt ein Rechtecksignal von bestimmter Dauer ab. Ein Strombe-

grenzungselement 14 begrenzt den in der Primärwicklung 6 der Hochspannungsspule 5 fließenden Strom.

Ein ODER-Glied 15 nimmt die Signale des ersten monostabilen Elementes 13 und des den Strom in der Primärwicklung 6 begrenzenden Begrenzelementes 14 derart auf, daß ein Zündfunke konstanter Energie an die Elektroden der ausgewählten Zündkerzen abgegeben wird.

Die Primärwicklung 6 der Hochspannungsspule 5 ist über einen Unterbrecher 17 an der Energiequelle bzw. Speisequelle 16 angeschlossen. Der betreffende Unterbrecher kann in vorteilhafter Weise der Zündschlüsselkontakt des Fahrzeugs sein. Eine Filter- und Schutzschaltung 18, die einen Schutz vor zufälligen Umpolungen der Speisespannung bietet, ist an dem Unterbrecher 17 angeschlossen und speist die Signalformungsschaltung 4, das erste monostabile Element 9, den Vergleicher 10 und das zweite monostabile Element 13. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist, ist die Signalformungsschaltung 4 durch Widerstände 40, 41, 42, 43 und 44, einen Kondensator 45, eine Diode 46 und einen ersten Operationsverstärker 47 gebildet.

Das von dem magnetischen Generator 1 abgegebene Signal wird den Anschlüssen des Kondensators 45 und der Diode 46 zugeführt. Der Kondensator 45 beseitigt Störsignale schwacher Energie, die durch die Verbindungsleitungen induziert sein können. Die Diode 46 begrenzt die mögliche Signalauslenkung des Signalgenerators zu negativen Werten hin.

Der mit - bezeichnete invertierende Eingang des Operationsverstärkers 47 ist über einen durch die Widerstände 43 und 44 gebildeten Spannungsteiler mit einer Spannung

vorgespannt. Der Ausgang des Verstärkers 47 ist über den Widerstand 42 mit seinem durch ein + bezeichneten nicht invertierenden Eingang rückgekoppelt. Der Widerstand 40 ist zwischen dem nicht invertierenden Eingang und einem der Ausgänge des magnetischen Generators angeschlossen.

Die Rückkopplung des Ausgangssignals des Verstärkers 47 bringt entsprechend einem bekannten Prinzip bei der Verwendung von Operationsverstärkern eine Signalformung des Eingangssignals mit einer Hysteresiswirkung mit sich. Der Widerstand 41, der die einzige Besonderheit dieser Signalformungsschaltung darstellt, ermöglicht bei Fehlen einer Information von dem Generator her, daß der Ausgangspegel um die normalen Offsetspannungswerte niedriger ist. Anders ausgedrückt heißt dies, daß der Widerstand 42 die Verschiebung der beiden Pegel sicherstellt, bei denen das Umschalten des Ausgangszustands des Operationsverstärkers 47 stattfindet. Es ist daher mittels der Widerstände 40, 41 und 42 möglich, auf dem Signal des Generators die Punkte auszuwählen, bei denen der Operationsverstärker 47 in den einen Zustand entsprechendes hohes Ausgangssignal oder in den anderen Zustand entsprechendes niedriges Ausgangssignal abgibt.

Der Widerstand 48 optimiert die Signalflanken-Abfallzeiten der von dem Verstärker 47 abgegebenen Signale.

Das monostabile Element 9 ist durch einen zweiten Operationsverstärker 200 gebildet, der an seinem mit - bezeichneten invertierenden Eingang ein Signal der Form aufnimmt, wie es in Fig. 3 mit E bezeichnet ist. Dieses Signal, welches die Form eines negativen Sägezahns besitzt, wird durch einen Kondensator 201, eine Diode 202 und einen Widerstand 203 auf das Auftreten von Rechteck-

signalen hin erzeugt, wie sie in Fig. 3 mit B dargestellt sind und die durch die Signalformungsschaltung 4 abgegeben werden.

Der Operationsverstärker 200 weist an seinem mit einem + bezeichneten nichtinvertierenden Eingang eine Spannung auf, die in Fig. 3 mit H dargestellt ist und die das gefilterte Signal vom Ausgang des Vergleichers 10 darstellt. Die betreffende Filterung erfolgt dabei über einen Widerstand 121, einen Kondensator 122, einen Widerstand 123 und eine Diode 124; diese Elemente bilden die Integrationsschaltung 12 für die Aufnahme der gegebenenfalls am Ausgang des Vergleichers 10 auftretenden Impulse. Der Ausgang des Verstärkers 200 ist über einen Widerstand 204 mit einem Eingang der Eingänge des ODER-Gliedes 15 verbunden.

Der Vergleichler 10 ist durch einen dritten Operationsverstärker 400 gebildet, der an seinem invertierenden Eingang (-) eine feste Vorspannung zugeführt erhält, die sich aus der Spannungsteilung mittels eines Widerstandnetzwerks, bestehend aus den Widerständen 401, 402, 403 und 142, ergibt. Mittels dieses Spannungsteilernetzwerks wird eine Bezugsspannung S2 geteilt, die an der Kathode der ZENER-Diode 404 über den Widerstand 405 erzeugt wird, der am Ausgang der Speise- und Filterschaltung 18 angeschlossen ist, die in bekannter Weise durch eine Diode 181, einen Widerstand 182 und einen Kondensator 183 gebildet ist.

Der Operationsverstärker 400 nimmt an seinem nichtinvertierenden Eingang (+) über einen Widerstand 141 die an den Anschlüssen des Widerstands 11 vorhandene Spannung auf, der den die Primärwicklung 6 der Spule 5 durch-

fließenden Strom mißt.

Das ODER-Glied 15 ist durch einen in Emittergrundschal-
tung betriebenen Transistor 150 gebildet, der mit einem
ersten Eingang über den Widerstand 204 am Ausgang des
Vergleichers 200, dem gesteuerten monostabilen Element 9,
angeschlossen ist. Der Emitter des Transistors 150 ist
an einer Strombegrenzerschaltung 14 angeschlossen, und
außerdem ist eine Verbindung von diesem Emitter zu dem
Widerstand 11 vorgesehen, um den Sperrzustand des elek-
tronischen Unterbrechers 8 während der in der Spule 5
erzeugten Schwingungen zum Zeitpunkt des Auftretens
eines Zündfunken aufrechtzuhalten. Der Kollektor des
Transistors 150 ist an dem Ausgang der Speiseschaltung
18 über einen Lastwiderstand 151 angeschlossen. Ein
Widerstand 152 stellt die Vorspannung der Basis dieses
Transistors sicher. Ein Widerstand 153 überträgt den
Spannungszustand am Kollektor des Transistors 150 zu dem
elektronischen Leistungssteuerungsunterbrecher 8, der
durch zwei Transistoren 80 und 81 gebildet ist, die in
einer Darlingtonschaltung angeordnet sind, deren Aus-
gangssignal den Stromfluß in der Primärwicklung 6 der
Spule 5 steuert.

Der elektronische Unterbrecher ist in bekannter Weise
vor im Betrieb auftretende Überspannungen geschützt,
und zwar durch Elemente, wie eine Diode 82, einen Kon-
densator 83 und zwei ZENER-Dioden 84 und 85.

Die oben beschriebenen verschiedenen Elemente stellen
die Hauptsteuerschaltung dar, welche die Spule 5 mit
einer konstanten Energie gemäß einer bevorzugten Aus-
führungsform der Erfindung steuert. Diese Hauptschal-
tung arbeitet in folgender Weise (wozu auf Fig. 3 Bezug

708885/1028

COPY

genommen sei). Mit B ist dabei die Impuls- bzw. Signalwelle bezeichnet, die von der Signalformungsschaltung 4 auf das von dem magnetischen Generator 1 abgegebene Signal hin geliefert wird.

Mit K ist die Signalwelle am invertierenden Eingang des Operationsverstärkers 200 dargestellt, der eines der Elemente der gesteuerten monostabilen Kippschaltung 9 darstellt. Diese Signalwelle wird mit einem veränderbaren Pegel H verglichen, der sich aus der Filterung der Signale G ergibt. Diese Signale G sind durch Impulse gebildet, die dann erscheinen, wenn der unmittelbar vor Auftreten eines Zündfunken erreichte Pegel am Punkt I, d.h. an den Anschlüssen des Widerstands 11 (siehe Fig. 1 und 2) oberhalb des erwünschten und durch das Bezugspotential S2 dargestellten Nennwertes liegt.

Der Impuls G wird eine Breite besitzen, die proportional der Höhe und damit der sehr schnellen Änderung des Pegels H sein wird.

Das von dem Operationsverstärker 200 abgegebene Rechtecksignal C steuert über den Transistor 150 des ODER-Gliedes 15 den elektronischen Unterbrecher 8, der den Stromfluß in der Primärwicklung 6 ermöglicht.

Der sich ausbildende Strom folgt der Form I, und die Abfallflanke des Signals B unterbricht diesen Anstieg unter Auslösung eines Funkens.

Um eine zufriedenstellende Arbeitsweise der Gegenstand der Erfindung bildenden Anordnung zu erzielen, und zwar in Grenzfällen oder in Übergangsfällen, ist es zweckmäßig, der betreffenden Anordnung zusätzliche Schaltungen beizuordnen. Zu diesem Zweck und gemäß einer

bevorzugten Ausführungsform der Anordnung gemäß der Erfindung umfaßt die betreffende Anordnung ein Strombegrenzungselement 14, welches die Begrenzung des Stromes sicherstellt, der in der Primärwicklung 6 der Spule 5 fließt, so daß der betreffende Strom einen Wert erreicht, der ein wenig oberhalb des bestimmten Wertes liegt.

Die zuvor beschriebene Hauptsteuerschaltung deckt die Mehrzahl der Betriebsfälle von Brennkraftmaschinen ab; dasselbe Steuerprinzip, welches festlegt, daß die Ablauffolge n nach der unmittelbar vorangehenden Ablauffolge n-1 ausgeführt wird, kann jedoch bei der Ausführung von sehr wesentlichen Beschleunigungen des Motors lediglich bewirken, daß die Ablauffolge n zeitlich wesentlich nach der Ablauffolge n-1 auftritt. Dies ist beispielsweise der Fall in der Bereichszone des Motors, die zwischen dem Anlassen des Motors, bei dem der Motor durch den Anlasser mit sehr langsamer Drehzahl gedreht wird, und der gedrosselten Drehzahl, einer langsamen Drehzahl, liegt.

In diesem Bereich niedriger Drehzahlen bewirken die Form des von dem magnetischen Generator abgegebenen Signals und die durch die Signalformungsschaltung festgelegten Stellen, daß der von der Impulsformungsschaltung abgegebene Impuls bewirkt, daß der ansteigende Pegel des Sägezahnsignals E den Pegel H erreicht. Die Anstiegsflanke dieses Impulses, die über den Kondensator 201 übertragen wird, hebt den normalen Betrieb auf, der mittels des Sägezahnsignals E erhalten wird, und synchronisiert den Anfang der Aufladung der Spule auf diese Flanke, mit der der betreffende Impuls auftritt.

Aufgrund dieser Tatsache sowie im Bereich niedriger Drehzahlen, bei dem es sich um den kritischen Bereich hinsichtlich der Beschleunigungen handelt, wird die Ladezeit der Spule insgesamt größer werden, was bedeutet, daß ohne weitere Vorkehrungen der in der Primärwicklung fließende Strom hohe Werte annehmen wird. Es ist daher zweckmäßig, diesen Strom dann zu begrenzen, wenn er einen Wert erreicht hat, der ein wenig oberhalb des bestimmten Wertes liegt. Diese Begrenzung wird durch eine zweite Steuerschaltung bewirkt, die im wesentlichen aus der Begrenzerschaltung 14 besteht, welche einen dritten Operationsverstärker 140 umfaßt, der über den Widerstand 141 die Spannung - deren festliegender Wert an den Anschlüssen des Widerstands 11 auftritt - mit einer konstanten Schwellwertspannung S1 vergleicht, die an dem gemeinsamen Verbindungspunkt der Widerstände 142 und 401 abnehmbar ist. Die Verstärkung des Operationsverstärkers 140 ist durch einen Gegenkopplungswiderstand 143 begrenzt. Der Ausgang des Verstärkers 140 ist über einen Widerstand 144 an dem zweiten Eingang des ODER-Gliedes 15 angeschlossen, welches den elektronischen Unterbrecher 8 derart steuert, daß der Strom unter automatischer Begrenzung des in der Primärwicklung 6 fließenden Stromes den Schwellwert S1 als den bestimmten Wert erreichen wird, der in gleicher Weise wie im Falle des Betriebs einen Zündfunken mit konstanter Energie an den Elektroden der jeweiligen Zündkerze zu erzielen ermöglicht.

In höheren Drehzahlbereichen der Brennkraftmaschine muß der Zündfunke eine hinreichende Dauer besitzen, um einen zufriedenstellenden Betrieb zu gewährleisten. Die Erfahrung zeigt, daß bei einem Motor, der mit 6000 U/min läuft, eine Dauer von 1 ms annehmbar ist.

Diese Dauer wird unter Berücksichtigung der bereits beschriebenen Elemente der Anordnung mittels des monostabilen Elementes 13 erzielt, welches durch die Signalformungsschaltung 4 gesteuert wird. Dieses monostabile Element 13 ist durch einen in Emittergrundsaltung betriebenen Transistor 130 gebildet, der mit seinem Kollektor an der Filterschaltung 18 über einen Lastwiderstand 131 angeschlossen ist. Ein Kondensator 132, der die Zeitkonstante festlegt, deren Dauer 1 ms beträgt, wird über einen Widerstand 133 wieder aufgeladen. Dieser Widerstand ist seinerseits an dem gemeinsamen Verbindungspunkt einer Diode 134, eines Kondensators 135 und eines Widerstands 136 angeschlossen.

Im Betrieb, d.h. dann, wenn der Motor sich dreht, treten positive Impulse am Ausgang des Operationsverstärkers 47 der Impuls- bzw. Signalformungsschaltung 4 auf.

Die Diode 134 überträgt diese Impulse zu dem Kondensator 135, der keine Zeit hat, sich nennenswert zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen über den Widerstand 136 zu entladen. Aufgrund dieser Tatsache ist ständig eine hohe Spannung an dem gemeinsamen Verbindungspunkt des Widerstands 136, des Kondensators 135, des Widerstands 133 und der Diode 134 vorhanden. Die Abfallflanken der von der Impulsformungsschaltung 4 abgegebenen Impulse gelangen über den Kondensator 132 zu dem Transistor 130 hin, der dadurch während einer Millisekunde gesperrt wird. Der betreffende Transistor 130 gelangt wieder in den leitenden Zustand, wenn der Kondensator 132 über den Widerstand 133 wieder aufgeladen ist.

Die am Kollektor des Transistors 130 auftretenden

positiven Impulse werden über den Widerstand 137 einem dritten Eingang des ODER-Gliedes 15 zugeführt. Dieser Eingang, der an der Basis des Transistors 150 angeschlossen ist, verhindert eine Forderung nach Durchfließen der Primärwicklung 6 von einem Strom. Die Funktion der durch die Diode 134, den Kondensator 135 und den Widerstand 136 gebildeten Schaltung besteht darin, den Transistor 130 in seinen Sperrzustand zu überführen, wenn der Motor angehalten wird, und infolgedessen sowie über den Transistor 150 des ODER-Gliedes 15 wird der elektronische Unterbrecher 8 im nichtleitenden Zustand gehalten, und ferner fließt überhaupt kein Strom in der Primärwicklung 6, und zwar etwa mit der Zeitkonstante der durch den Kondensator 135 und den Widerstand 136 gebildeten Schaltung, das sind bei dieser Ausführungsform zwei oder drei Sekunden nach Stillsetzen des Motors.

Um zu vermeiden, daß diese Stromabschaltung in der Primärwicklung einen Zündfunken an den Elektroden der Zündkerzen hervorruft, werden die Verstärkung dieses Kreises und demgemäß die Abschaltgeschwindigkeit durch einen Widerstand 138 begrenzt.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Anordnung gemäß der vorliegenden Erfindung sicherstellt, daß die in der Hochspannungsspule gespeicherte Energie zum Zeitpunkt der Auslösung eines Zündfunkens eine konstante Energie haben wird, und zwar unabhängig von den Betriebsbedingungen der Brennkraftmaschine, d.h. unabhängig von den Drehzahlen des betreffenden Motors, den Änderungen der Speisespannung, den Änderungen der Temperatur.

Der oben zum Ausdruck gebrachte Zustand, gemäß dem eine konstante Funkenenergie durch solche Wahl und eine solche

Anordnung der verschiedenen Elemente der Anordnung erhalten wird, führt dazu, daß dann, wenn der in der Primärwicklung fließende Strom oberhalb oder unterhalb eines gewünschten Stromes liegt und wenn man von dieser Änderung ausgeht, die betreffende Anordnung den Augenblick des Beginns der Stromspeisung der Spule derart festlegt, daß der Strom den bestimmten Wert während der folgenden Zündung erreicht haben wird.

Für die Anordnung gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind folgende Bauelemente verwendet worden:

40 -	Widerstand	1/4 W	= 8,2 kOhm
41 -	"	"	= 330 kOhm
42 -	"	"	= 330 kOhm
43 -	"	"	= 470 Ohm
44 -	"	"	= 470 Ohm
48 -	"	"	= 1 kOhm
203 -	"	"	= 470 kOhm
133 -	"	"	= 180 kOhm
136 -	"	"	= 150 kOhm
131 -	"	"	= 2,2 kOhm
204 -	"	"	= 4,7 kOhm
137 -	"	"	= 2,2 kOhm
144 -	"	"	= 2,2 kOhm
152 -	"	"	= 6,8 kOhm
151 -	"	1 W	= 150 kOhm
141 -	"	1/4 W	= 22 kOhm
143 -	"	"	= 56 kOhm
401 -	"	"	= 56 kOhm
123 -	"	"	= 100 kOhm
121 -	"	"	= 3,3 MOhm
402 -	"	"	= 1 kOhm

403 - Widerstand $1/4$ W = 1,5 kOhm
 142 - " " = 1,2 kOhm
 405 - " " = 1 kOhm
 153 - " " = 33 Ohm
 11 - " 3 W = 0,1 Ohm
 182 - " $1/4$ W = 15 Ohm
 138 - " " = 2,2 MOhm

45 - Polyester-Kondensator 100 V = 22 nF
 201 - " " 100 V = 0,1 μ F
 135 - Elektrolyt- " 16 V = 10 μ F
 132 - Polyester- " 100 V = 10 nF
 122 - " " 100 V = 0,47 μ F
 83 - " " 630 V = 0,22 μ F
 183 - Elektrolyt- " 16 V = 100 μ F

47
 140 { Schaltung L M 324 - Motorola
 200 {
 400 }

46 - 134 - 202 - und 124 = Dioden 1 N 4148 - Texas Instruments
 404 = ZENER-Diode 5,1 V
 181 = Diode 1 N 4004
 84 und 85 = ZENER-Dioden PL 180 und PL 200
 82 = Diode F 102
 80 und 81 = Darlington BU 322 A
 130 - Transistor BC 170 C
 150 - Transistor BC 337

Durch die vorliegende Erfindung ist also eine elektronische Zündsteueranordnung für eine Brennkraftmaschine, insbesondere für Kraftfahrzeuge, geschaffen, umfassend einen magnetischen Generator 1, eine Signal- bzw. Impuls-

Formungsschaltung 4, eine Hochspannungsspule 5 und eine Leistungsverstärkerschaltung 8. Diese Anordnung ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß sie ein erstes, gesteuertes monostabiles Element 9, ein Vergleicherelement 10, ein eine festliegende Spannung abgebendes Element 11, ein Integrationselement 12, ein zweites monostabiles Element 13, ein Strombegrenzungselement 14, ein ODER-Glied 15 sowie eine Speisungs- und Filterschaltung 18 umfaßt, wobei die verschiedenen Elemente derart angeordnet sind, daß eine konstante Zündfunkenenergie bzw. Zündenergie an die Elektroden der jeweiligen Zündkerze abgegeben wird.

20.
Leerseite

Nummer:
 Int. Cl.2:
 Anmeldetag:
 Offenlegungstag:

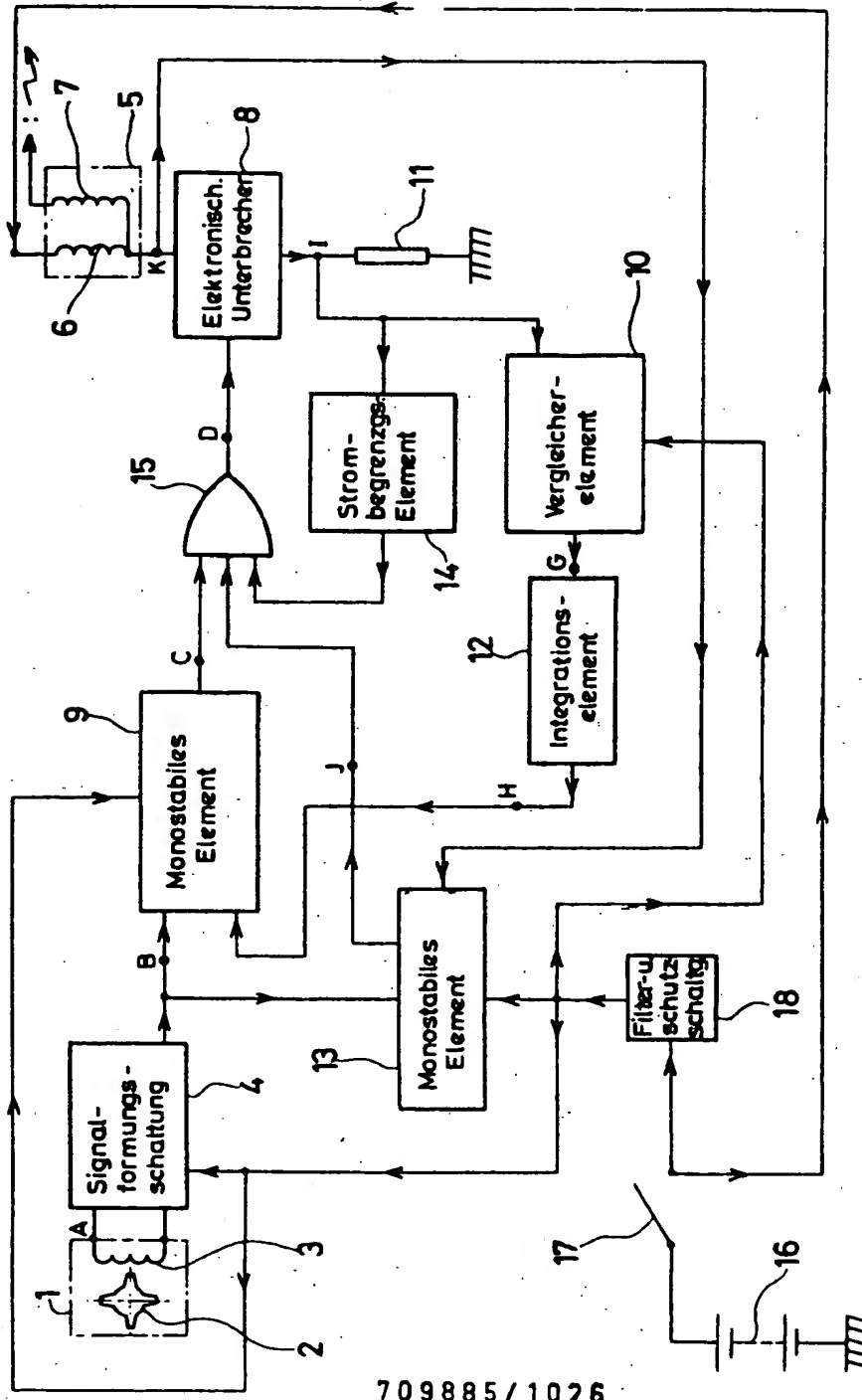
27 34 164
 F 02 P 1/08
 28. Juli 1977
 2. Februar 1978

23.

3/1

NACHGEREICHT

2734164



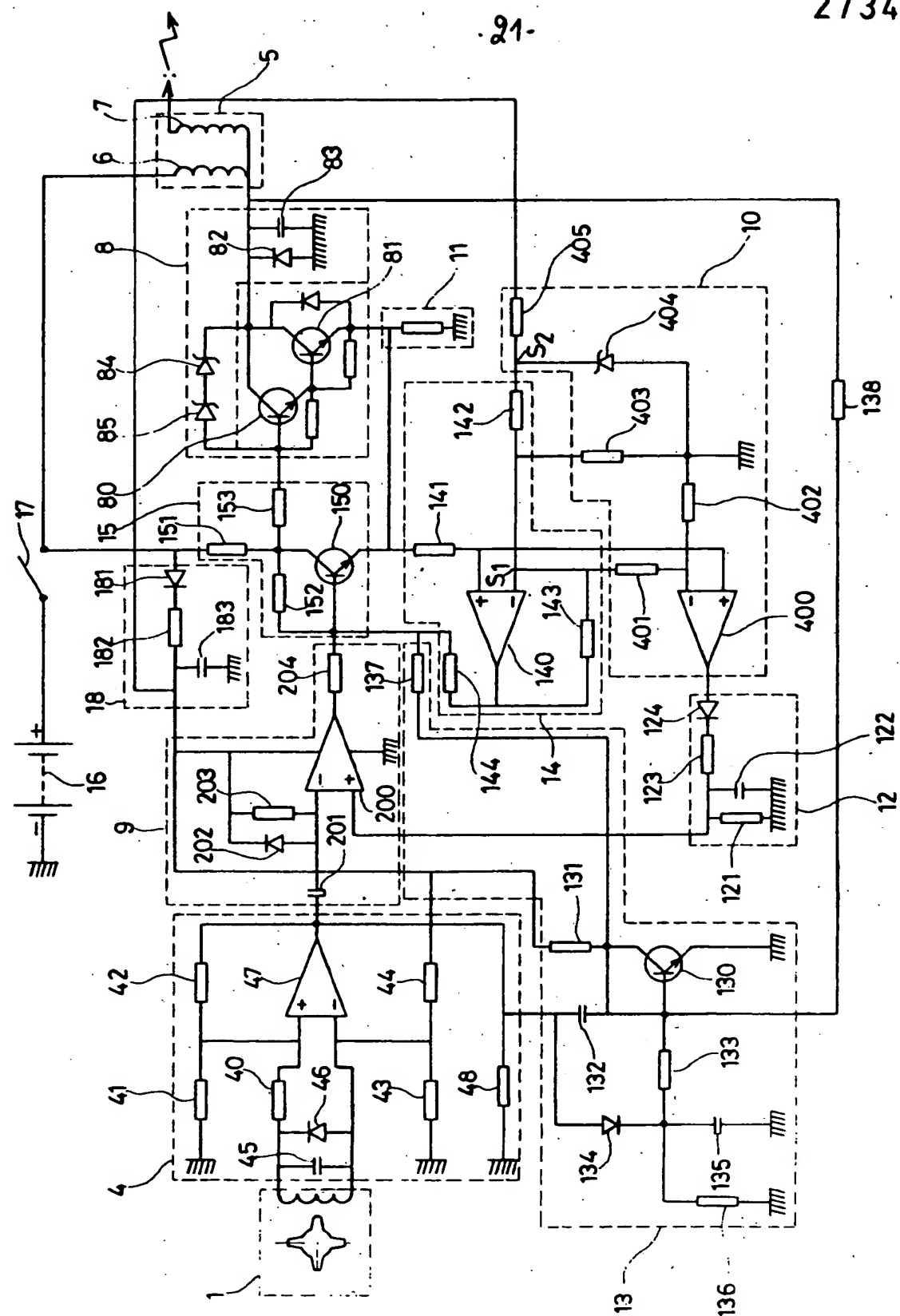
-FIG. 1-

709885/1026

ORIGINAL INSPECTED

2734164

21.



-FIG. 2-

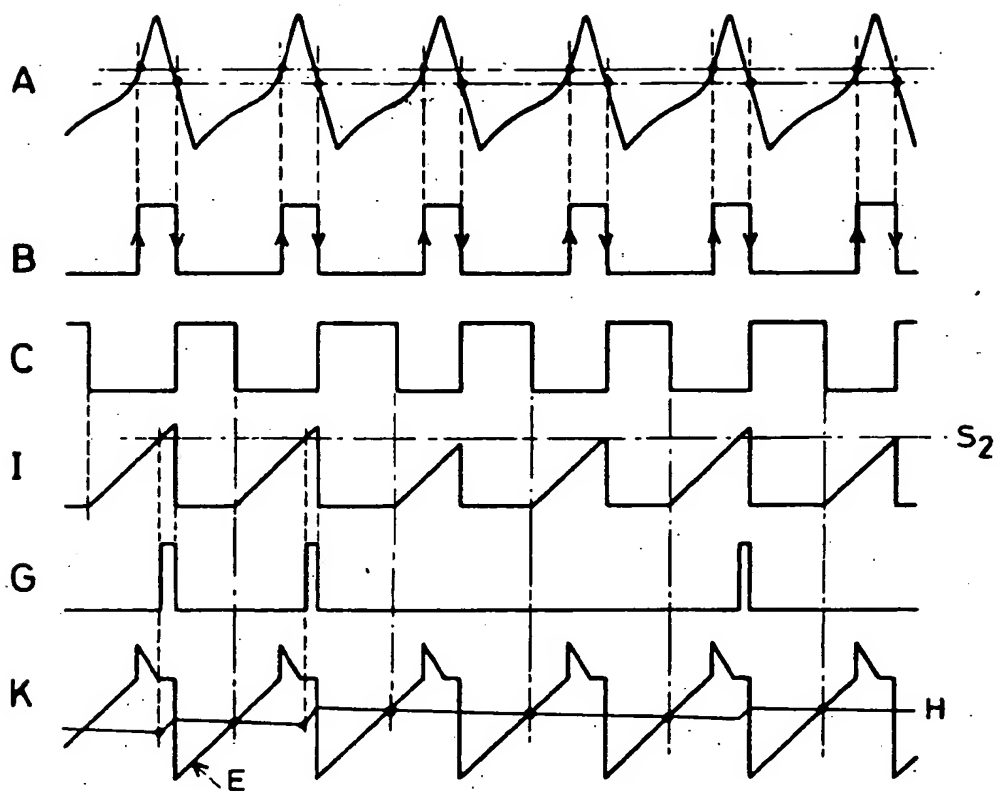
708885/1026

Ducellier

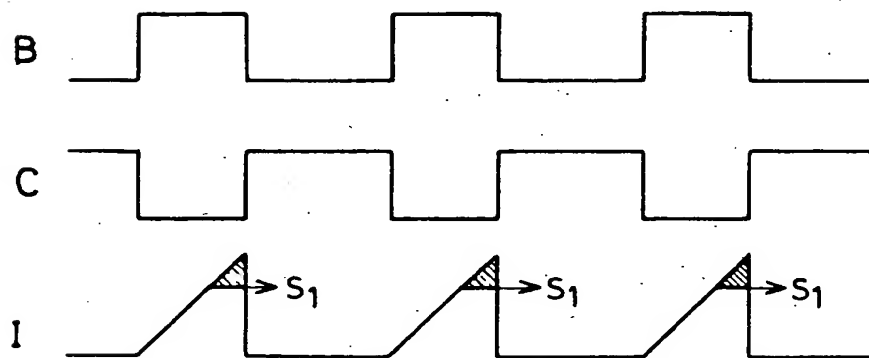
- 92 -

_ FIG. 3 _

2734164



_ FIG. 4 _



709885/1026

ORIGINAL INSPECTED

Ducellier